

团 体 标 准

T/JSZX 003—2022

数字灯网 智慧灯杆 BIM 构件设计交付技术 导 则

Digital lighting network—Technical guide of BIM component design and
delivery for smart light pole

2022 - 10 - 20 发布

2022 - 11 - 01 实施

江苏省照明电器协会 发 布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
4.1 一般规定	2
4.2 命名规则	2
4.3 工业设计要求	3
5 模型交付物	4
5.1 安全性验证	4
5.2 模型标准	4
6 交付协同	5
6.1 设计阶段的交付协同	5
6.2 面向应用的交付协同	5
附 录 A （规范性） 智慧灯杆构件模型单元建立编码表	7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由江苏省照明电器协会提出并归口。

本文件起草单位：江苏禧年光电科技有限公司、南京正鸿检测技术有限公司、江苏安亮照明工程有限公司、常州格林照明股份有限公司、嘉兴市新光照明电器有限公司、江苏时新电气集团有限公司、扬州重电太阳能科技发展有限公司、江苏泰锐格照明有限公司、扬州市法马智能设备有限公司、格利尔数码科技股份有限公司、江苏品正光电科技有限公司、沈阳安瑞信科技有限公司、南京数投数据服务有限公司、扬州市华朗照明科技有限公司、江苏新广联光电股份有限公司、广西保力星照明科技有限公司、江苏博思维光电集团有限公司、江苏中洲照明集团有限公司、华设设计集团股份有限公司、东南大学、南京长江都市建筑设计院股份有限公司、南京洛可可文化发展有限公司。

本文件主要起草人：沈茹、姜启朋、杨博、郑先雪、曹小娟、安秀娟、陈建文、吴熠超、赵东洲、管小兰、沈斌、杨朝友、王震、杨谟胜、朱佳、何立兵、蒋进伏、陈功、胡祥卿、王伏亚、杨月阳、周华、薛澄岐、范玉华、洪源。

引 言

根据江苏省政府办公厅关于印发江苏省制造业智能化改造和数字化转型三年行动计划(2022—2024年)的通知(苏政办发〔2021〕109号)要求,实现智慧灯杆(综合杆)系统及配置设备的标准化、模块化设计,大幅度降低智慧灯杆产品的制造成本;提升智慧灯杆系统的景观性,使智慧灯杆成为未来城市的景观元素;推广采用滑槽式灯杆,为各种5G场景应用的设备挂载提供便捷性;方便设计院在项目工程设计中选用智慧灯杆产品构件模型,编制本文件。

数字灯网 智慧灯杆 BIM 构件设计交付技术导则

1 范围

本文件规定了数字灯网产业智慧灯杆BIM构件设计交付的基本要求、模型交付物和交付协同的要求。本文件适用于指导数字灯网产业智慧灯杆产品BIM构件资源库的建立、使用及应用协同。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 40994-2021 智慧城市 智慧多功能杆 服务功能与运行管理规范
GB/T 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准
DB36/T 1351-2020 公路水运工程BIM技术应用管理导则
T/CAICI 22-2020 智慧灯杆设计导则
T/GIES 004-2021 智慧多功能杆技术规范

3 术语和定义

GB/T 40994、GB/T 51301、DB36/T 1351、T/GIES 004、T/CAICI 22界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧灯杆 smart light pole

智慧灯杆是综合使用有线、无线通信技术，集成多种传感器和便民服务设施，具备照明、监控、环境信息采集、基站、广播、信息屏、充电桩等多种功能的智慧城市基础设施。

[来源：T/CAICI 22-2020, 3.1]

3.2

智慧灯杆模型 smart light pole model

智慧灯杆模型是灯杆设计实施过程中，由单个或多个可重复利用的构件模型集合组合而成。

3.3

BIM Building Information Modeling, 简称 BIM

创建并利用数字化信息模型对工程的设计、建造和运营维护全过程或阶段性进行管理和优化的过程、方法和技术。

[来源：DB36/T 1351-2020, 3.1]

3.4

建模软件 modeling software

可用于创建BIM模型的软件，应具备三维数字化建模、非几何信息录入、多专业协同设计、二维图纸生成等基本功能。

[来源：DB36/T 1351-2020, 3.2]

3.5

构件模型 component model

BIM模型的基础元素，也是承载三维数字化模型、非几何信息的最基础元素，在建模软件中构件可以是单个建筑逻辑的构件或多个建筑构件的集合。

3.6

构件 component

构成照明系统设施的各个组成要素。

3.7

模型单元 model unit

建筑信息模型中承载建筑信息的实体及其相关属性的集合，是工程对象的数字化表述。

[来源：GB/T 51301，2.0.8]

3.8

模型资源库 model library

在BIM实施过程中开发、积累并经过加工处理，形成可重复利用的模型集合。

3.9

模型交付物 model deliverables

基于BIM交付的成果。

4 基本要求

4.1 一般规定

4.1.1 工程建设项目审查规定

智慧灯杆模型应满足工程建设项目审查需要和设计深度的要求。

4.1.2 交付方要求

智慧灯杆模型的交付方应保证数据的准确性与完整性。

4.1.3 模型层次

智慧灯杆模型层次应包含智慧灯杆模型和智慧灯杆构件模型，智慧灯杆模型应由智慧灯杆构件模型组合而成。

4.1.4 单位要求

智慧灯杆模型设计应采用如下单位制：

- a) 所有模型单元应采用公制单位；
- b) 根据各专业的设计要求，竣工信息模型中长、宽、高等一维几何属性描述应以“mm”为单位，保留整数显示；或以“m”、“km”为单位时，小数点保留三位，并在数据文件中予以标记；
- c) 根据各专业的设计要求，构件模型中面积属性描述以“mm²”为单位，保留整数显示；
- d) 根据各专业的设计要求，构件模型中体积属性描述以“mm³”为单位，保留整数显示。

4.2 命名规则

4.2.1 基本要求

智慧灯杆模型和智慧灯杆构件模型交付物的命名应简明且易于辨识、记忆、操作、检索。

4.2.2 名称要求

智慧灯杆模型名称应符合以下规定：

- a) 名称应由产品种类专业代码、型号、自定义描述组成，其间应以半角下划线“_”隔开；
- b) 如文件中有“高度”格式，其间宜以半角下划线“_”隔开，例如某公司10米单臂智慧灯杆，型号为XXX：LA_XXX_10000；
- c) 不得修改或删除文件名后缀；
- d) 类型专业代码应符合表1的规定；
- e) 智慧灯杆模型命名方式应参照表2的规定。

表1 类型专业代码的划分

品种（中文）	品种（英文）	专业代码（中文）	专业代码（英文）
单臂智慧灯杆	Single arm smart light pole	单臂	LA

表1 类型专业代码的划分（续）

品种（中文）	品种（英文）	专业代码（中文）	专业代码（英文）
高低双臂智慧灯杆	High low double arm smart light pole	高低	LH
对称双臂智慧灯杆	Symmetric double arm smart light pole	对称	LD
交通信号综合杆	Traffic signal integrated pole	信号	LT
交通标志综合杆	Traffic sign integrated pole	标志	LS
交通监控综合杆	Traffic monitoring integrated pole	监控	LM
智慧组合灯	Smart combination light pole	组合	LC
智慧景观灯	Smart landscape light pole	景观	LL
智慧庭院灯	Smart garden light pole	庭院	LG

表2 智慧灯杆模型命名方式

品种	命名规则	示例
单臂智慧灯杆	代码_型号_高度	LA_XXX_10000
高低双臂智慧灯杆	代码_型号_高度	LH_XXX_12000
对称双臂智慧灯杆	代码_型号_高度	LD_XXX_14000
交通信号综合杆	代码_型号_高度	LT_XXX_12000
交通标志综合杆	代码_型号_高度	LS_XXX_12000
交通监控综合杆	代码_型号_高度	LM_XXX_12000
智慧组合灯	代码_型号_高度	LC_XXX_14000
智慧景观灯	代码_型号_高度	LL_XXX_6000
智慧庭院灯	代码_型号_高度	LG_XXX_3500
注：示例中“XXX”为某公司灯杆的具体型号名称		

4.3 工业设计要求

4.3.1 组合方式

智慧灯杆杆体分类应符合T/GIES 004-2021中5.1的规定，分为固定式、滑槽式以及组合式。在灯杆模块化、标准化设计的过程中，应按照表1对类型专业代码的划分，通过单元模块化集成的组合方式，实现灯杆从部分到整体的转变；灯杆的构件应符合模块化的要求，可通过灵活组合满足不同应用场景下的使用要求。

4.3.2 功能差异化

根据功能不同及挂载设备应用场景的差异化，可加装、拆卸挂载设备，应为后期挂载设备的增减、更新和调节提供便利，宜采用滑槽式智慧灯杆。

4.3.3 功能设计要求

智慧灯杆功能设计应符合以下要求：

- 智慧灯杆应符合 GB/T 40994-2021 中 4 的要求，包含杆体、灯臂、横杆、智慧电源、道路灯具和挂载设备等；
- 智慧灯杆结构设计应符合 T/CAICI 22-2020 的要求，满足应用场景的荷载要求及通信、交通、供电、照明和挂载设备的使用功能性要求；
- 挂载设备应按不同的功能模块进行隐蔽性设计，设备不宜外露，使智慧灯杆整体造型简约、美观；
- 智慧灯杆的挂载设备在运营维护中应易于识别，安全提示明确。

4.3.4 人因工效要求

智慧灯杆的设计应便于施工人员挂载设备或后期更换其中某一挂载设备时，方便操作，且不影响其它挂载设备的正常使用。

4.3.5 景观性要求

智慧灯杆的景观性应符合应用场景的需要，与周围环境相协调，具有较强的景观属性。

智慧灯杆宜通过造型设计、CMF设计等方式，表现智慧灯杆的地域文化专属性，增强当地文化认同感。

4.3.6 经济性要求

智慧灯杆设计应能便捷而准确地得到智慧灯杆构件的投资估算或概算，降低智慧灯杆产品采购成本和系统安装、维护成本，提高建设方的投资效率。

5 模型交付物

5.1 安全性验证

智慧灯杆模型应有结构分析计算书，且应包含灯杆、灯臂、横杆、LED显示屏及各种挂载设备等（根据应用场景配置）。

5.2 模型标准

5.2.1 模型单元要求

模型单元应根据智慧灯杆产品的几何属性和非几何属性进行分类，并在属性信息中表示，智慧灯杆构件模型单元专业代码应符合附录A的规定。

5.2.2 命名方式

智慧灯杆模型命名方式应参照表2。

智慧灯杆构件模型命名方式应满足易识别性与可操作性，智慧灯杆构件模型命名方式应参照表A.1。

5.2.3 模型单元划分

模型单元的几何表达精度和信息深度等级划分应符合下列规定：

- 在满足设计深度和应用需求的基础上，宜选择较低的几何表达精度；
- 不同的模型单元可选择不同的几何表达精度；
- 几何表达精度划分为 G1、G2、G3、G4 四个等级，应符合表 3 的规定；
- 信息深度等级划分为 N1、N2、N3、N4 四个等级，应符合表 4 的规定；
- 根据项目需要，模型单元的信息深度可按照表 4 选择相应等级。

表 3 几何信息表达精度的等级划分

等级	英文名	代号	几何表达精度要求
1级几何表达精度	Level 1 of geometric detail	G1	满足二维化或者符号化识别需求的几何表达精度
2级几何表达精度	Level 2 of geometric detail	G2	满足空间占位、主要颜色等粗略识别需求的几何表达精度
3级几何表达精度	Level 3 of geometric detail	G3	满足建造安装流程、采购等精细识别需求的几何表达精度
4级几何表达精度	Level 4 of geometric detail	G4	满足高精度渲染展示、产品管理、制造加工准备等高精度识别需求的几何表达精度

注：表 3 引用 GB/T 51301-2018 中 4.3.5 的规定。

表 4 信息深度等级的划分

等级	英文名	代号	几何表达精度要求
1级信息精度	Level 1 of information detail	N1	宜包含模型单元的身份描述、项目信息、组织角色等信息
2级信息精度	Level 2 of information detail	N2	宜包含和补充N1等级信息，增加实体系统关系、组成及材质，性能或属性等信息

表4 信息深度等级的划分（续）

等级	英文名	代号	几何表达精度要求
3级信息精度	Level 3 of information detail	N3	宜包含和补充N2等级信息，增加生产信息、安装信息
4级信息精度	Level 4 of information detail	N4	宜包含和补充N3等级信息，增加资产信息和维护信息
注：表4 引用GB/T 51301-2018中4.3.5的规定。			

6 交付协同

6.1 设计阶段的交付协同

设计阶段的交付协同应包含构件需求定义、模型建立和模型交付三个过程。

6.1.1 需求定义

构件需求定义过程由建设方完成，应根据项目建设的阶段明确应用场景要求。

6.1.2 模型建立

构件模型建立过程由智慧灯杆产品制造方或委托第三方完成，构件模型应具备完整的材料及完全性属性信息。

6.1.3 模型交付

构件模型交付由智慧灯杆产品制造方和建设方共同完成。

6.2 面向应用的交付协同

面向应用的交付协同应包含构件需求定义、模型实施和模型交付三个过程。

6.2.1 需求定义

构件需求定义过程由构件应用方完成，应用类别宜符合表5的规定。

表5 应用类别

代号	应用类别	应用目标
R1	性能化分析	各阶段有关项目能耗、安全及使用功能的模拟
R2	设计效果表现	表达设计思想的视觉效果
R3	冲突检测	对不同模型单元的空间冲突进行检测和消除
R4	管线综合	对电气、智能化系统进行统一的空间排布，在满足系统安装要求的基础上优化空间布局
R5	项目审批	项目基本建设程序中的各个审批环节
R6	投资管理	项目基本建设程序中的投资管理
R7	招投标	项目基本建设程序中的各类招标和投标环节
R8	施工组织	项目建设过程中，关于施工作业组织
R9	质量管理	项目设计和建造过程中的质量管理
R10	成本管理	项目设计和建造过程中的成本管理
R11	进度管理	项目设计和建造过程中的进度管理
R12	构件制造	构件本体或部分的加工及制造

表5 应用类别（续）

代号	应用类别	应用目标
R13	产品采购	构件本体或部分的产品采购
R14	资产管理	构件本体或部分的产品资产管理
R15	运营和维护	构件本体或部分的产品管理

6.2.2 模型实施

构件模型实施过程由智慧灯杆制造方或委托第三方完成,构件模型应具备完整的材料及完全性属性信息。

6.2.3 模型交付

构件模型交付应由智慧灯杆产品制造方和应用方共同完成。

附 录 A
(规范性)
智慧灯杆构件模型单元建立编码表

表 A.1 智慧灯杆构件模型单元建立编码表

序号	组件名称	英文名称	缩写代码	命名规则
1	单灯控制器	Single lighting controller	SC	代码_型号规格_编号
2	道路灯具	Luminaire for road and street lighting	RL	代码_型号规格_编号
3	灯臂	Pole arm	PA	代码_型号规格_编号
4	横杆	Cross bar	CB	代码_型号规格_编号
5	杆体	Pole	PL	代码_型号规格_编号
6	视频监控	Cameras and surveillance	CS	代码_型号规格_编号
7	无线AP	Wireless access point	WP	代码_型号规格_编号
8	LED显示屏	LED display screen	DS	代码_型号规格_编号
9	设备仓	Equipment warehouse	EW	代码_型号规格_编号
10	充电桩	Charging pile	CP	代码_型号规格_编号
11	传感器	Sensor	SR	代码_型号规格_编号
12	公共广播	Public broadcasting	PB	代码_型号规格_编号
13	网关	Gateway	GY	代码_型号规格_编号
14	智慧电源	Smart power supply	SS	代码_型号规格_编号
15	交通信号灯	Traffic signal lights	TL	代码_型号规格_编号
16	公共标识系统	Public signage system	PS	代码_型号规格_编号
17	电子信息采集设备	Electronic information collection equipment	EE	代码_型号规格_编号
18	基站	Base station	BS	代码_型号规格_编号
注：根据工程项目实际情况，可对该组件编码进行补充和完善				